Lane Medical Library

Aus dem Institut für tierärztliche Nahrungsmittelkunde der Universität Gießen
(Direktor: Professor Dr. R. Standfuß).

1939

Ueber die Verwendung der Saccharose und des Adonits in Plattennährböden zur Erkennung und Unterscheidung von Bakterien aus der Intermedius- und Paratyphus-Enteritis-Gruppe bei der bakteriologischen Fleischbeschau

STANFORD UNIVERSITY
JUL
25
1939
LIBRARY

Dissertation

zur Erlangung des

Grades eines Doktors der Veterinärmedizin

an der

Hessischen Ludwigs-Universität zu Gießen

vorgelegt von

Paul Haumann
approbierter Tierarzt aus Büderich i. Westf.

Gießen 1939.

VERLAG RUDOLPH PFAU, BERLIN NW. 7, LUISENSTR. 21

Gedruckt mit Genehmigung

der

veterinär-medizinischen Fakultät zu Gießen.

---

1. Berichterstatter: Prof. Dr. Standfuß.

2. Berichterstatter: Prof. Dr. Beller.

Inhaltsverzeichnis.

Seite

A. Einleitung und Schrifttum 5

B. Arbeitsweise und Versuchsanordnung 8

I. Nährböden 8

II. Herkunft der Intermediusstämme 8

III. Herkunft der Fleischvergifterstämme 9

IV. Versuchsgruppen 10

Versuchsgruppe a: Laktose-Saccharose-Nährböden.

Versuchsgruppe b: Laktose-Saccharose-Adonit-Nährböden.

Versuchsgruppe c: Fleischvergifter-Intermedius-Gemische.

Versuchsgruppe d: Koli-Intermedius-Gemische.

Versuchsgruppe e: Praktische Anwendung.

V. Versuche und Versuchsergebnisse 11

Versuchsgruppe a: Laktose-Saccharose-Nährböden.

Versuchsgruppe b: Laktose-Saccharose-Adonit-Nährböden.

Versuchsgruppe c: Fleischvergifter-Intermedius-Gemische.

Versuchsgruppe d: Koli-Intermedius-Gemische.

Versuchsgruppe e: Praktische Anwendung.

C. Zusammenfassung 23

Tabellenanhang.

D. Schrifttumverzeichnis.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40154004_0312

A. Einleitung und Schrifttum.

Die Aufgabe der bakteriologischen Fleischbeschau ist es, mit größtmöglicher Sicherheit und Schnelligkeit festzustellen, ob das für den menschlichen Genuß bestimmte Nahrungsmittel frei ist von krankmachenden Keimen. Eine Verzögerung aber erfährt die Herausgabe des Ergebnisses durch das nicht seltene Vorkommen von Bakterienarten aus der sogenannten Intermediusgruppe, die Laktose gar nicht oder nur schwach oder nur verspätet angreifen und daher, wenigstens am 1. Tage auf der Endo-Platte farblos, auf der Drigalski-Conradi-Platte blau und auf der Gaßner-Platte gelb wachsen, in dieser Beziehung also echten Fleischvergifterkolonien gleichen. Erst ihre serologische Prüfung oder ihr kulturell-biochemisches Verhalten den verschiedenen Kohlehydraten der bunten Reihe gegenüber ermöglichen die endgültige Entscheidung. Diese Untersuchungen bedingen neben einem unmittelbaren Kostenaufwand auch einen Zeitverlust, durch den die Genußtauglichkeitserklärung des Tierkörpers oder Lebensmittels infolge eintretender Zersetzung besonders in warmer Jahreszeit in Frage gestellt werden kann. Die Gefahr erheblicher wirtschaftlicher Verluste steht aber in keinem Verhältnis zu der geringen Gefährlichkeit und Bedeutung dieser Bakterienarten, denn krankmachende Eigenschaften besitzen sie nach unseren bisherigen Erfahrungen nicht. Eine schnelle und sichere Abgrenzungsmöglichkeit dieser Keime echten Fleischvergiftern gegenüber ist daher in der bakteriologischen Fleischbeschau unbedingt anzustreben. Das schnellste und sicherste Abtrennungsverfahren, um Intermediuskeime, die auf den aus den Fleischproben angelegten Plattenkulturen gewachsen sind, als unverdächtig auszuschalten, ist die serologische Untersuchung in Gestalt der Schnell-Agglutination auf dem Objektträger (Probe-Agglutination). Jedoch hat auch dieses Verfahren nicht in allen Fällen

den gewünschten Erfolg, da es auch Intermediusstämme gibt, die bei der Probe-Agglutination eine positive oder wenigstens verdächtige Reaktion zeigen. In solchen Fällen ist dann eine genaue serologische Untersuchung in Gestalt abgestufter Agglutinationsreihen und außerdem eine genaue Bestimmung ihrer Vergärungseigenschaften auf der „bunten Reihe" erforderlich. Bock (2) hat versucht, diese unspezifischen Agglutinationen durch ein möglichst einfaches und schnelles Verfahren als unspezifische Reaktionen zu erkennen und hat gefunden, daß solche Intermediusstämme auch mit fremdartigen Immunseren, z. B. mit Rotlauf-Immunserum und präzipitierendem Milzbrandserum Agglutination in Verdünnungen geben, bei denen echte Fleischvergifter bestimmt nicht agglutiniert werden. Auch hat er beobachtet, daß diese unspezifischen Reaktionen meist über Verdünnungen 1 : 40 bis 1 : 80 nicht hinausgehen. Wenn auch hierdurch schon ein Teil der Intermediusstämme bei der ersten Untersuchung der Platten schnell und einfach als unverdächtig ausgeschaltet werden können, so bleibt doch immer noch eine größere Anahl von Fällen übrig, die durch nähere Untersuchung klar gestellt werden müssen. Die abgestufte Agglutination erfordert in der Regel einen ganzen Tag und das Vergärungsgepräge auf der bunten Reihe tritt bei solchen Stämmen, die Milchzucker sehr schwach oder verspätet vergären, oft erst nach mehreren Tagen in Erscheinung. Um die hierdurch bedingten Verzögerungen des Untersuchungsergebnisses um einen weiteren Teil der Fälle zu verringern, hat Bartel (1) die Einführung von Adonit und Salizin in die bunte Reihe empfohlen, und zwar Adonit in Vereinigung mit Laktose und Saccharose in einem Röhrchen. Von H. Müller (6) ist die Zweckmäßigkeit der Einschaltung von Adonit bestätigt worden. Bezüglich des Salizins stellte H. Müller fest, daß auch gelegentlich Fleischvergifter in der Stierhodenbrühe schon nach 24 Stunden Salizin angreifen, während Bartel eine Vergärung von Salizin durch Fleischvergifter niemals am ersten Tage, sondern, wenn überhaupt, dann erst nach etwa drei Tagen beobachtete, wobei allerdings zu bemerken ist, daß Bartel nicht die für Fleischvergifter besonders günstige Wachstumsbedingungen darbietende Stierhodenbrühe, sondern die bisher

üblichen Nutrose -oder Peptonlösungen verwandt hat. Als zweckmäßigster Weg, Intermediusstämme schon bei der ersten Plattenaussaat zu erkennen, muß der angesehen werden, den Auslese-Plattennährböden außer Milchzucker auch noch andere Kohlehydrate zuzusetzen, die nur von Intermediusstämmen, nicht dagegen von Fleischvergiftern angegriffen werden. Einen solchen Versuch hat bereits Eidherr (4) 1933 angestellt, indem er dem Gaßner-Nährboden je 2,5 v. H. Laktose und Saccharose zusetzte. Eine allgemeine Einführung in die bakteriologische Fleischbeschau hat dieses Verfahren jedoch bisher noch nicht gefunden. Mir wurde daher die Aufgabe gestellt, diese Frage erneut einer Prüfung zu unterziehen und hierbei insbesondere die günstigsten Mengenverhältnisse des Saccharosezusatzes festzustellen und außerdem Adonit mit in die Plattennährböden einzubeziehen. Nach Abschluß meiner Versuche erhielt ich durch eine Veröffentlichung von Schopp (7) in der B.T.W. Nr. 18 vom 30. April 1938 davon Kenntnis, daß in dem Institut von Schoop durch Dierking (3) gleichfalls ein 3prozentiger Zusatz von Saccharose zu Drigalski-Conradi- und Gaßner-Nährböden mit Erfolg angewandt worden ist.

B. Arbeitsweise und Versuchsanordnung.

I. Nährböden.

In Anwendung kamen die für die bakteriologische Fleischbeschau vorgeschiebenen Auslese-Nährböden (12. Verordnung des R.M.d.I. z. Aend. der Ausführungsbestimmungen A zum Reichsfleischbeschaugesetz vom 7. 11. 35, Anlage 4) nach von Drigalski-Conradi, Endo und Gaßner, denen die in den einzelnen Versuchsreihen aufgeführten Mengen Laktose, Saccharose und Adonit zugesetzt wurden. Zur Prüfung der Vergärungseigenschaften der in meinen Versuchen verwendeten Intermediusstämmen diente die im hiesigen Institut übliche Hottinger-Stierhodenbrühe nach Hohn und Herrmann, der auf 100 g je 1 g des betreffenden Kohlehydrates und 0,5 ccm einer 1,5prozentigen alkoholischen Bromthymolblaulösung als Farbanzeiger zugesetzt wurde.

II. Herkunft der Intermediusstämme.

Das Institut für tierärztliche Nahrungsmittelkunde, Gießen, bot eine reichhaltige Sammlung von Bakterienstämmen aus der Intermediusgruppe. Für die vorliegende Arbeit kamen in der Hauptsache solche Intermediusstämme in Betracht, die Laktose gar nicht, hingegen Saccharose angriffen. Nur in vereinzelten Fällen wurden auch Stämme, die Laktose verspätet vergoren, in die Untersuchungen mit einbezogen. Es mußte also zu Beginn der Versuche bei jedem Stamm das „Vergärungsgepräge“ durch Beimpfung flüssiger Nährböden (Stierhodenbrühe), welche die einzelnen Kohlehydrate getrennt enthielten, festgestellt werden. Die Röhrchen wurden 48 Stunden im Brutschrank bei 37°C beobachtet. Meist war die Vergärung schon nach 24 Stunden eindeutig durch Farbumschlag in gelb ersichtlich. Von einer größeren Anzahl untersuchter Stämme

griffen 22 Laktose überhaupt nicht, 3 verspätet an; alle 25 Stämme aber vergoren Saccharose mit oder ohne Gasbildung. Ferner fand ich in der Sammlung durch Prüfung in 1prozentiger Adonit-Stierhodenbrühe 12 adonitpositive Stämme; gegenüber Laktose und Saccharose aber waren sie negativ.

Bei der Probe-Agglutination auf dem Objektträger mit dem im Institut üblichen Probe-Agglutinations-Mischserum (Paratyphus B, Breslau, Gärtner, Suipestifer, Newport und Brandenburg) ergaben 5 Stämme eine positive unspezifische Reaktion (siehe Bock (2)), kennzeichneten sich aber auf Grund ihrer niedrigen Agglutinationswerte und ihres Verhaltens gegenüber Saccharose bzw. Adonit als zur Intermediusgruppe gehörig.

Probe-Agglutination der Intermediusstämme auf dem Objektträger.

Nr.	P. A.-Mischserum	Schottmüller spez.	Schottmüller unspez.	Breslau-Serum spez.	Breslau-Serum unspez.	Suipestifer- spez.	Suipestifer- unspez.
685	+	1 : 20		—		—	
760	+	1 : 40		1 : 80		1 : 40	
609	+	1 : 20		1 : 20		—	
768	+	1 : 20		1 : 40		1 : 20	
752	+	1 : 80		1 : 40		1 : 40	

Außerdem züchtete ich weitere 18 Intermediusstämme aus den täglich anfallenden Fleischproben der bakteriologischen Fleischbeschau. Die Kolonien hatten auf den Buntplatten fleischvergifterähnliches Wachstum, waren aber bei der Probe-Agglutination negativ. Sie mußten die Bedingungen der ersten Gruppe erfüllen: entweder nur Saccharose oder nur Adonit angreifen.

Alle 60 Stämme erwiesen sich bei der Färbung im Objektträger-Ausstrich als gramnegativ, kurze, plumpe, auch längere, schlanke Stäbchen.

III. Herkunft der Fleischvergifterstämme.

Die von mir verwendeten 14 Paratyphus-Enteritis-Stämme entstammten der Sammlung des Instituts.

IV. Versuchsgruppen.

Versuchsgruppen a und b.

Die Arbeit wurde in 5 Versuchsgruppen gegliedert. In der Versuchsgruppe a (Versuchsreihe 1—6) wurde der Zusatz von Saccharose zu den Milchzuckerplatten geprüft. Hierbei sollte in der Stärke des Farbenumschlages untersucht werden,

welche Mengenverhältnisse der beiden Zuckerarten zueinander die günstigsten sind,

ob eine Aenderung des Wachstums der Kolonien stattfindet,

welche von den drei Auslese-Nährböden die besten Ergebnisse zeigt.

In der Versuchsgruppe b (Versuchsreihe 7—10) wurde den Laktosenährböden außer Saccharose auch noch Adonit zugesetzt.

Versuchsgruppe c.

Nachdem in den Versuchsgruppen a und b untersucht worden war, wie Intermediuskeime in Reinkultur sich auf den verschiedenen Kohlehydratplatten verhielten, sollte in der Versuchsreihe c nunmehr den tatsächlichen Verhältnissen bei der bakteriologischen Fleischbeschau näher gekommen werden, indem Intermediuskeime in Mischung mit verschiedenen Fleischvergifterstämmen auf die Laktose-Saccharose-Platten ausgesät wurden. Es kam hierbei darauf an, festzustellen, ob der Farbunterschied zwischen Intermediuskeimen und Fleischvergiftern ausreichend deutlich in Erscheinung trat, und ob nicht etwa durch den vermehrten Kohlehydratzusatz irgendwelche Wachstumshemmungen oder -änderungen bei den Fleischvergiftern herbeigeführt würden. Ferner wurden in dieser Versuchsgruppe die Laktose-Saccharose-Platten auch mit Intermedius- und Koli-Keimen in Mischung beimpft.

Versuchsgruppe d.

Dieselben Fleischvergifter-Intermediusgemische wurden in dieser Gruppe auf den Saccharose-Laktose- und Adonit-Nährböden geprüft. Die Probe-Agglutination mit dem Mischserum muß bei allen auf den Versuchsplatten verdächtig erscheinenden Kolonien positiv sein und so auch als Beweis dienen.

Versuchsgruppe e.

In der letzten Versuchsgruppe e wurden die in den vorangegangenen Versuchsgruppen günstigsten Saccharose- und Adonitzusätze bei den täglichen bakteriologischen Fleischuntersuchungen praktisch angewendet, wobei aus jeder Probe vergleichsweise auch eine nur Laktose enthaltende Ausleseplatte angelegt wurde. Hierbei sollte sich die beabsichtigte Arbeitsersparnis durch Ausschaltung einer möglichst großen Zahl von Intermediuskeimen schon auf den Adonit-Saccharose-Platten praktisch erweisen.

V. Versuche und Versuchsergebnisse.

In der Versuchsreihe a wurden 6 Versuchsreihen angesetzt. In den Versuchsreihen 1—5 wurden jedem der drei Platten-Nährböden wechselnde Mengen von Kohlehydraten zugesetzt, die aus nachstehenden Tabellen ersichtlich sind, und zwar wurden in den ersten Versuchsreihen den üblichen Laktose-Nährböden nur geringe Saccharosemengen hinzugefügt, in der nächsten ebensoviel Saccharose wie die üblichen Nährböden Laktose enthalten, mit Ausnahme des Nährbodens nach Gaßner, wo die von Eidherr (4) vorgeschlagene Konzentration geprüft wurde. Neben jeder Versuchsplatte wurde gleichzeitig mit demselben Bakterienstamm in gleicher Weise eine Vergleichsplatte beimpft. Jede Versuchsreihe wurde mit 10 verschiedenen Intermediusstämmen durchgeführt. In einer 6. Versuchsreihe wurden die Kohlehydratmischungen, welche in den vorhergehenden 5 Versuchsreihen die besten Ergebnisse gezeitigt hatten, an weiteren 15 Stämmen aus der Sammlung und noch 18 aus den täglichen bakteriologischen Fleischbeschauproben frisch herausgezüchteten Intermediusstämmen geprüft. Die Beimpfung geschah folgendermaßen: Von der Bakterienkultur des Schrägagarröhrchens wurde 1 Oese Material in ungefähr 1 ccm steriler physiologischer Kochsalzlösung bis zur gleichmäßigen Verteilung verrieben. Mit je einer Oese dieser Aufschwemmung wurden die einzelnen Platten der Versuchs- und Kontrollreihe beimpft und mit der Kuppe eines sterilen Uhlenhuthschen Präzipitationsröhrchen, das in einem entkeimten Reagensglas unter Verschluß aufbewahrt wird, ausgestri-

chen. Es wurde zunächst die eine Hälfte der beimpften Platte mit dem Röhrchen bestrichen, sodann unter Verwendung eines zweiten sterilen Röhrchens senkrecht zur ersten Hälfte das dritte Viertel der Platte, wobei man in die erste Hälfte der beimpften Platte zurückgeht. In gleicher Weise wurde auch das letzte Viertel bestrichen, indem man dabei in das dritte Viertel zurückgeht. So wurde stets die notwendige Verdünnung erreicht. (Standfuß: „Bakt. Fleischbeschau", S. 104.) Nach 18 bis 20 Stunden Brutschrankaufenthalt bei 37° C. wurden die Ergebnisse abgelesen. Eine längere Beobachtung fand im allgemeinen nicht statt, da die Arbeit mit dem praktischen Ziele angefertigt wurde, zur Vereinfachung der bakteriologischen Fleischbeschau beizutragen.

Lackmus-Saccharinose-Agar nach von Drigalski-Conradi.

	Vergleichsplatte	Versuchsplatte	
1. Versuchsreihe	1,5% Laktose	1,5% Laktose	0,5% Saccharose
2. Versuchsreihe	1,5% Laktose	1,5% Laktose	1,5% Saccharose
3. Versuchsreihe	1,5% Laktose	1,5% Laktose	2,5% Saccharose
4. Versuchsreihe	1,5% Laktose	2,5% Laktose	2,5% Saccharose
5. Versuchsreihe	1,5% Laktose	1,0% Laktose	3,0% Saccharose

Fuchsin-Laktose-Agar nach Endo.

	Vergleichsplatte	Versuchsplatte	
1. Versuchsreihe	1,0% Laktose	1,0% Laktose	0,5% Saccharose
2. Versuchsreihe	1,0% Laktose	1,0% Laktose	1,0% Saccharose
3. Versuchsreihe	1,0% Laktose	1,0% Laktose	1,5% Saccharose
4. Versuchsreihe	1,0% Laktose	1,5% Laktose	1,5% Saccharose
5. Versuchsreihe	1,0% Laktose	0,5% Laktose	2,0% Saccharose

Wasserblau-Metachromgelb-Agar nach Gaßner.

	Vergleichsplatte	Versuchsplatte	
1. Versuchsreihe	5,0% Laktose	5,0% Laktose	1,0% Saccharose
2. Versuchsreihe	5,0% Laktose	2,5% Laktose	2,5% Saccharose
3. Versuchsreihe	5,0% Laktose	4,0% Laktose	3,0% Saccharose
4. Versuchsreihe	5,0% Laktose	5,0% Laktose	2,0% Saccharose
5. Versuchsreihe	5,0% Laktose	5,0% Laktose	5,0% Saccharose

Ergebnisse der Versuchsgruppe a.

Wenn durch den Saccharose-Zusatz zu den Laktoseplatten der gewünschte Erfolg, eine bessere Erkennung von Intermediusstämmen, erzielt werden sollte, so mußte ein deutliche und unterschiedliche Farbreaktion bei den Bakterien gewährleistet sein. Der niedrige Saccharosezusatz der ersten Versuchsreihen lieferte keine deutlichen Farbunterschiede, während in der nächsten (Uebersicht 2) schon einige Stämme gute Ergebnisse zeigten, so vor allem bei den Gaßner- und Endoplatten, wo blaue bzw. kräftig-rote Kolonien gegenüber gelben und hellen auf den Vergleichsplatten gewachsen waren (Nr. 685, 603, 159 und 1184).

Die Drigalski-Conradi-Platte zeigte bei den geringen Saccharosezusätzen nur schwachen Farbunterschied, der aber mit der Erhöhung der Saccharosemenge stets deutlicher und kräftiger wurde (Nr. 661, 603, 159 und 1184). Mit den Stämmen, die anfangs noch unbefriedigenden Farbumschlag ergeben hatten, wurden die besten Ergebnisse bei dem Nährboden nach von Drigalski-Conradi mit dem Saccharosezusatz von 2,5 v. H. erzielt.

Auf dem Endonährboden mit 1,5prozentigem Saccharosezusatz nahmen alle Kolonien einen sehr kräftigen roten Farbton an, meist auch den Goldkäferglanz, sodaß dem fleischvergifterähnlichen Wachstum der Kolonien auf den Vergleichsplatten ein vollkommen koliähnliches Bild auf den Versuchsplatten gegennüber stand.

Bei dem Gaßnernährboden ist den Angaben von Eidherr (4) im allgemeinen zuzustimmen, jedoch fand ich, daß geringe Erhöhung (Uebersicht 3) der Saccharose von 2,5 v. H. auf 3,0 v. H. eine noch bessere Unterscheidung ermöglichte. Ferner wurde im Gegensatz zu den Untersuchungen von Eidherr der von Gaßner angegebene Laktosegehalt von 5 v. H. beibehalten. Ein hoher Laktosegehalt ist auch bei den Stämmen, die Laktose noch verspätet angreifen, vorteilhaft, da eine doppelte Zuckervergärung einen umso kräftigeren Farbumschlag bewirkte (Nr. 1186 und 610).

Bei der Prüfung von weiteren 33 Fällen (Uebersicht 6) mit dem 1,5prozentigen Saccharosezusatz der Nährböden nach

Endo, mit dem 2,5prozentigen nach von Drigalski-Conradi und mit dem 3prozentigen nach Gaßner wurde stets ein sehr unterschiedlicher Farbumschlag gegenüber den Kolonien der üblichen Laktoseplatten, wo alle als fleischvergifterverdächtig hätten angesprochen werden müssen, erzielt.

Die einzelnen Kolonien der nur Saccharose spaltenden Intermediuskeime zeigten durchweg auf der Endoplatte ein kräftiges Fuchsinrot. Jedesmal war die ganze Platte rot gefärbt, sehr im Gegensatz zu der nur Laktose enthaltenden Vergleichsplatte, wo nur bei Nr. 1168, 610 und 1151 verschiedene Kolonien schwach rot waren, da sie Laktose verspätet angriffen, wie auch die Prüfung im Laktoseröhrchen ergeben hatte. Ferner war in sehr häufigen Fällen auf den Laktose-Saccharose-Nährböden, besonders auf den nach Endo ein besseres Wachstum der Kolonien, die oft drei- bis viermal so groß waren, festzustellen. Wenn auch bei einigen Kolonien auf den Vergleichsplatten eine leichte Rotfärbung bestand, so trat jedoch auf den Saccharoseplatten in jedem Falle eine Steigerung des Farbumschlages ein, und damit eine Erleichterung und Beschleunigung in der Erkennung als Intermediuskeime.

Auch bei den Gaßnerplatten war ein starkes, farbenunterschiedliches Wachstum der Kolonien zu verzeichnen. Derselbe Bakterienstamm zeigte auf den Vergleichsplatten ein fleischvergifterähnliches Verhalten, dagegen auf den Versuchsplatten ein koliähnliches. Es bestand in den meisten Fällen ein tiefblauer Farbumschlag der Kolonien, die einen noch dunkleren Kern besaßen. Die Saccharoseplatte war im ganzen stets dunkler gefärbt, wogegen die Laktoseplatte eine Aufhellung erfahren hatte und helles, gelbes Wachstum der Bakterien zeigte. Wie die Uebersichten zeigen, war auf dem Nährboden mit Saccharosezusatz bei verschiedenen Stämmen ein deutlicheres Wachstum festzustellen.

Die Versuchsreihen mit dem Nährboden nach von Drigalski-Conradi zeigten gegenüber den Vergleichsplatten ebenfalls ein, wenn auch nicht so stark gegensätzliches, so doch deutliches farbunterschiedliches Wachstum der Bakterienarten. Blaue durchscheinende fleischvergifterähnliche Kolonien nahmen einen roten, also koliähnlichen Farbton an. Solche mit geringerer

Säurereaktion wuchsen grau oder schmutzigrot. Auch hier war verschiedentlich Steigerung der Wachstumsfreudigkeit festzustellen. Eine Verdeutlichung des Farbunterschiedes bei den Saccharoseplatten war oft zu erzielen, wenn sie gegen einen weißen Hintergrund gehalten wurden. Stets waren bei den Bakterienstämmen, die üppiger wuchsen, auch die Farbunterschiede größer infolge der schnelleren Kohlehydratvergärung.

Die gleichfalls in den Versuchsreihen 1—5 gewechselte Menge des Laktosezusatzes war ohne Einfluß auf das Wachstum der Kolonien und somit auch auf die Erkennung der Saccharose vergärenden Intermediuskeime.

In der Versuchsgruppe b ist die Aufgabe der Gruppe a entsprechend gestellt: nur wurde den Laktosenährböden außer Saccharose noch Adonit hinzugefügt, um sinngemäß den Vorschlag von Bartel und Müller auch bei festen Nährböden zu prüfen.

Es wurden mit 5 Stämmen, die nur Adonit angriffen, nicht dagegen Laktose oder Saccharose, jeweils vier Versuchsreihen mit wechselndem in der Tabelle verzeichnetem Gehalt der drei Kohlehydrate durchgeführt.

Lackmus-Laktose-Agar nach v. Drigalski-Conradi.

	Vergleichsplatte	Versuchsplatte		
7. Versuchsreihe	1,5% Lakt.	1,5% Lakt.	2,5% Sacch.	1,5% Adonit
8. Versuchsreihe	1,5% Lakt.	1,0% Lakt.	1,0% Sacch.	1,0% Adonit
9. Versuchsreihe	1,5% Lakt.	1,5% Lakt.	1,5% Sacch.	1,0% Adonit
10. Versuchsreihe	1,5% Lakt.	1,5% Lakt.	1,5% Sacch.	2,0% Adonit

Fuchsin-Laktose-Agar nach Endo.

	Vergleichsplatte	Versuchsplatte		
7. Versuchsreihe	1,0% Lakt.	1,0% Lakt.	1,5% Sacch.	1,0% Adonit
8. Versuchsreihe	1,0% Lakt.	0,5% Lakt.	0,5% Sacch.	1,0% Adonit
9. Versuchsreihe	1,0% Lakt.	1,0% Lakt.	1,5% Sacch.	1,5% Adonit
10. Versuchsreihe	1,0% Lakt.	1,0% Lakt.	1,5% Sacch.	2,0% Adonit

Wasserblau-Metachromgelb-Agar nach Gaßner.

	Vergleichsplatte		Versuchsplatte	
7. Versuchsreihe	3,0% Lakt.	3,0% Lakt.	3,0% Sacch.	2,5% Adonit
8. Versuchsreihe	3,0% Lakt.	2,5% Lakt.	1,0% Sacch.	2,5% Adonit
9. Versuchsreihe	3,0% Lakt.	3,0% Lakt.	3,0% Sacch.	2,0% Adonit
10. Versuchsreihe	3,0% Lakt.	3,0% Lakt.	3,0% Sacch.	3,0% Adonit

Ergebnisse der Versuchsgruppe b.

Bei dem Endonährboden bewirkte schon ein 1prozentiger Adonitzusatz bei den Intermediuskeimen einen kräftigen Farbumschlag, eine Erhöhung des Adonitzusatzes bis zum 1,5 v. H. steigerte den Farbton zu einem satten Fuchsrot; alle Kolonien besaßen einen tiefdunklen Kern und zum größten Teil den Goldkäferglanz. Auf den Vergleichsplatten wuchsen die Kolonien der Intermediusstämme durchscheinend hell.

Beim Lackmus-Laktose-Agar nach von Drigalski-Conradi zeigten alle Kolonien auf den Versuchsplatten bei 1,5prozentigem Adonitzusatz einen roten oder weinroten, auf den Vergleichsplatten dagegen einen blauen Farbton.

Der Nährboden nach Gaßner mit 2,5 v. H. Adonit lieferte dunkelblaue Kolonien oder türkisfarbene mit stets dunklem Kern, auf den Vergleichsplatten dagegen hatten alle ein helles oder gelbes Aussehen.

Niedrigere Adonitkonzentrationen als die angegebenen lieferten keine befriedigenden Farbreaktionen, höhere anzuwenden, scheint mir wegen des hohen Preises des Adonits unwirtschaftlich und mit Rücksicht auf die erreichte sichere Trennungsmöglichkeit von Keimen aus der Intermedius- und Paratyphus-Enteritis-Gruppe mit den oben angegebenen Verdünnungen überflüssig zu sein. Eine hemmende Beeinflussung des Wachstums der nur adonitpositiven Keime durch die Laktose und Saccharose, die in den gebräuchlichen bzw. untersuchten Mengen zugesetzt wurden, fand nicht statt. (Uebersicht 7 und 8.) Es wurde auf den Versuchsplatten bei den meisten Stämmen ein besseres Wachstum festgestellt, als auf den Vergleichsplatten.

In der Versuchsgruppe c wurden künstliche Gemische einmal von Paratyphus-Enteritis- und Intermediuskeimen, das andere Mal von Koli- und Intermediuskeimen ausgesät. Die Kolonien dieser Bakteriengemische durften in keiner Weise gegenseitig in ihrem arteigenen Wachstum auf den Laktose-Saccharose-Platten beeinträchtigt und ihre Unterscheidungn und Erkennung nicht erschwert werden. Mit Rücksicht auf die Mitteilung von Krüger (5), der Saccharose spaltende Enteritisstämme beschrieben hat, sei bemerkt, daß ich alle nachstehenden Stämme der Kontrolle im Saccharoseröhrchen mit der Stierhodenbrühe als Nährgrundlage und Bromthymolblau als Farbindikator unterworfen wurden.

1. B. paratyph. B-Schottmüller ..... 2 Stämme,
2. B. ent. Breslau ..... 3 Stämme,
3. B. suipestifer Kunzendorf ..... 2 Stämme,
4. B. Virchow ..... 2 Stämme,
5. B. Brandenburg ..... 1 Stamm,
6. B. Thompson ..... 1 Stamm,
7. B. ent. Gärtner-Jena ..... 1 Stamm,
8. B. ent. Gärtner-Danyzs ..... 1 Stamm,
9. B. ent. Gärtner-Moskau ..... 1 Stamm.

Als Kolibakterien verwendete ich frisch aus Fällen der bakteriologischen Fleischbeschau herausgezüchtete Stämme. Zur Verwendung gelangten sowohl in diesen wie auch in den folgenden Versuchsreihen jeweils die Nährböden, die sich in den ersten Versuchen als geeignet erwiesen hatten.

Ergebnisse der Versuchsgruppe c.

Bei den Fleischvergifter-Intermedius-Gemischen wuchsen alle Kolonien auf den üblichen Laktose Nährböden einheitlich fleischvergifterverdächtig, auf denen mit Saccharose aber bestanden sinngemäße Farbunterschiede.

Die Endoplatten mit Rohrzucker waren im ganzen stets von roter Farbe,, im Gegensatz zu den Vergleichsplatten, die farblos blieben. Der 1,5prozentige Saccharosezusatz, der sich zwar in den ersten Versuchsreihen für jene Zwecke als am günstigsten gezeigt hatte, bewirkte infolge seiner heftigen Farbreaktion

durch Intermediuskeime eine leichte Rotfärbung der in der unmittelbaren Nachbarschaft liegenden Fleischvergifterkolonien. Letztere aber waren bei durchfallendem Licht stets durchscheinend und ohne dunklen Kern, den die Intermediuskolonien stets besaßen. Die Diffusion des roten Farbstoffes war nicht so stark bei nur 1prozentigem Saccharosegehalt, die Erkennung der Bakterienarten aber nicht erschwert. Es wuchsen helle, durchscheinende Kolonien neben kräftig fuchsinroten.

Bei dem üblichen Lackmus-Laktose-Nährboden nach von Drigalski-Conradi zeigten ebenfalls die Intermedius- und Fleischvergifterkolonien gleichartiges blaues, auf den Platten mit 2,5-prozentigem Saccharosezusatz dagegen stark farbunterschiedliches Wachstum. Die Versuchsplatten nahmen im ganzen einen rötlichen Farbton an, ließen aber die Unterscheidung von roten und hellblauen bzw. blauen Kolonien stets zu. Stets besaßen, bei durchfallendem Licht am leichtesten ersichtlich, alle Intermediuskolonien einen dunklen, nicht durchscheinenden Kern.

Besonders ins Auge fallend war die Buntheit bei dem Nährboden nach Gaßner, dem 3 Prozent Saccharose zugesetzt wurde. Die Vergleichsplatten zeigten gelbe oder helle, dagegen die Versuchsplatten neben ebenso gelben oder hellen Fleischvergifterkolonien noch tiefblaue Kolonien, die auch einen dunklen Kern besaßen. Der Umschlag in so gegensätzliche Farben erleichterte die Erkennung und Unterscheidung der Fleischvergifter- und Intermediuskeime außerordentlich.

Auf allen drei Versuchsnährböden erlitten die Bakterien der Paratyphus-Enteritis-Gruppe in ihrem Wachstum niemals eine Beeinträchtigung, mithin auch ihre arteigenen Farbbilder nicht. Wie aus den Tabellen 11 und 12 zu ersehen ist, zeigte ein großer Teil der Bakterien auf den Versuchsplatten ein besseres Wachstum als auf den Vergleichsplatten. Ein Drittel oder auch die Hälfte der Kolonien, die auf den bisher gebräuchlichen Laktoseplatten fleischvergifterverdächtig gewachsen waren, konnten durch die grobsinnliche Betrachtung allein schon als unverdächtig ausgeschaltet werden. Durch Probe-Agglutination mit dem Mischserum wurde das Ergebnis untersucht und stets bewiesen und erhärtet, denn alle Kolonien, die koliähnliches Ver-

halten zeigten, agglutinierten niemals, dagegen stets alle die wie Fleischvergifter gewachsen waren.

Entsprechend ihrem biochemischen Verhalten den einzelnen Kohlehydraten gegenüber, lieferten die Bakterien der Koli-Intermedius-Gemische jeweils ihren arteigenen Farbumschlag.

Auf den Endonährböden mit Saccharose wuchs die Hälfte oder ein Drittel der Bakterien hell durchscheinend, der andere Teil kräftigrot, auf den Versuchsplatten dagegen alle von gleicher fuchsinroter Farbe.

Bei den Drigalski-Conradi-Nährböden war auf den Vergleichsplatten die Hälfte oder ein Drittel der Kolonien von blauer, der andere Teil von roter Farbe, auf den Versuchsplatten zeigten alle einen roten Farbumschlag.

Bei dem Gaßnernährboden der gebräuchlichen Herstellungsart zeigten alle Intermediuskeime ein gelbes, die Kolibakterien ein blaues Farbwachstum, dagegen auf den Versuchsplatten ein einheitlich tiefblaues.

Auch hier war eine gegenseitige hemmende Wirkung der Bakterien in Wuchs und Farbbildung niemals festzustellen, auf den Saccharosenährböden dagegen oft besseres Wachstum, das sich bei den Kolonien auf den Endoplatten außer der drei- bis viermal so großen Stärke noch in kräftigem Goldkäferglanz ausdrückte.

In der Versuchsgruppe d wurden die in den vorhergehenden Gruppen beschriebenen Bakteriengemische auch auf den Laktose-Saccharose-Adonit-Nährböden geprüft. Da nur Adonit angreifende Intermediuskeime verwendet wurden und alle Fleischvergifter adonitnegativ sind, mußte das Farbwachstum der einzelnen Bakteriengruppen ihrem biochemischen Verhalten den Kohlehydraten gegenüber entsprechen, durfte aber an Stärke und Klarheit gegenseitig keine Einbuße erleiden. Auf den üblichen Laktoseplatten mußten also bei den Fleischvergifter-Intermedius-Gemischen alle Kolonien verdächtig wachsen, auf den Versuchsplatten dagegen alle Fleischvergifterkolonien farbunterschiedlich von denen der Intermediuskeime zu trennen sein. Bei den Koli-Intermedius-Gemischen dürfen die in diesen Versuchsgruppen benutzten laktose- und saccharose-

negativen Intermediuskeime nur auf den Vergleichsplatten wie Fleischvergifter wachsen, auf den Versuchsplatten aber muß jeder Fleischvergifterverdacht durch das koliähnliche Aussehen beseitigt sein. Zur Verwendung gelangten nur inagglutinable Intermediusstämme.

Ergebnisse der Versuchsgruppe d.

Bei den Fleischvergifter-Intermedius-Gemischen waren alle Kolonien auf den üblichen Endoplatten einheitlich farblos, durchscheinend, auf den Versuchsplatten dagegen ein Drittel oder die Hälfte durch ihr kräftiges Fuchsinrot sinnfällig von den übrigen hellen und durchscheinenden zu unterscheiden. Die Probe-Agglutination war bei den auf den Versuchsplatten verdächtig gewachsenen Kolonien stets positiv, den koliähnlichen negativ. Auch hier nahmen ab und zu schwach gewachsene Fleischvergifterkolonien infolge der Diffusion des roten Farbstoffes rötlichen Farbton an, waren aber bei durchfallendem Licht stets durchscheinend, kernlos, wogegen die Intermediuskolonien stets einen undurchsichtigen dunklen Kern und eine, meist mit dem Goldkäferglanz versehene Oberfläche besaßen.

Auf den Drigalski-Conradi-Platten ohne Zusätze wuchsen die Bakteriengemische von gleichartiger blauer oder hellblauer, auf den Versuchsplatten dagegen teils von roter, teils wiederum von blauer Farbe. Alle blauen Kolonien agglutinierten mit dem Mischserum, alle roten nicht.

Auch ein sehr schönes farbunterschiedliches Wachstum der Bakterienarten lieferten die Gaßner-Saccharose-Adonit-Platten, Tiefblaue, oder auch wohl türkisfarbene, stets mit dunklem Kern versehene Kolonien zeichneten sich von den hellgelben Fleischvergifterkolonien ab, während auf den Vergleichsplatten infolge ihres gelben oder hellen Farbtones alle ein fleischvergifterverdächtiges Aussehen hatten. Das serologische Verhalten der Bakteriengruppen deckte sich auf den Versuchsplatten mit ihrem Farbgepräge, alle hell gewachsenen Kolonien agglutinierten mit dem Mischserum, alle anderen nicht.

Bei den Koli-Intermedius-Gemischen war das Ergebnis dem der 12. Versuchsreihe gleich. Während auf den Laktosenährböden ein Drittel oder die Hälfte der Kolonien ein den Fleischvergiftern ähnliches Wachstum aufwiesen, war auf den Laktose-Saccharose-Adonit-Platten durch Säurebildung und Farbumschlag jeder Verdacht beseitigt.

Sehr oft (Tabelle 13 und 14) war auf den Versuchsplatten in beiden Reihen ein besseres Wachstum offensichtlich; auf den Vergleichsplatten waren kleine oder mittlere Kolonien gewachsen, auf den Versuchsplatten oft doppelt so große und daher auch in ihrem Farbton klarer und unterschiedlicher hervortretende Kolonien zu beobachten. Eine Hemmung der Paratyphus-Enteritis- oder Kolibakterien wurde in keinem Fall beobachtet.

In der Versuchsgruppe e wurden nunmehr die neuen Kohlehydratgemische an 121 Fällen der bakteriologischen Fleischbeschau erprobt, indem neben den bisher üblichen Laktoseplatten die drei Nährböden nach Endo, von Drigalski-Conradi und Gaßner mit den Saccharose- und Adonitzusätzen, wie sie sich in den ersten Versuchsreihen als am geeignetsten erwiesen hatten, mit angelegt wurden.

Ergebnisse der Versuchsgruppe e.

Wie die Zahlentafel 15 zeigt, kamen unter 121 untersuchten Fleischproben in der bakteriologischen Fleischbeschau 34mal Keime der Intermediusgruppe vor, deren Gruppenzugehörigkeit erst durch die Probe-Agglutination bzw. bunte Reihe festgestellt werden mußte. Hiervon konnte in 19 Fällen auf Grund ihres koliähnlichen Wachstums auf den Laktose-Saccharose-Adonit-Platten der Verdacht auf Fleischvergifter, ohne serologische und andere Prüfungen von vornherein fallen gelassen werden. Somit war die Zahl der sonst zu agglutinierenden bzw. weiter zu differenzierenden Keime der Intermediusgruppe um mehr als die Hälfte gesunken.

Zahlentafel 15.

Vorkommen v. Intermediuskeimen bei der bakteriologischen Fleischbeschau.

Bakt. Fleisch-beschaufälle	Platten ohne Saccharose- und Adonitzusatz	Platten mit Saccharose- und Adonitzusatz
121	34	19 = 56%

Alle 19 Fälle wurden in Laktose-, Saccharose- und Adonitröhrchen getrennt weiter untersucht und festgestellt, daß 1 von ihnen Adonit, 2 auch Laktose verspätet, 17 Saccharose innerhalb 24, 2 erst nach 48 Stunden angriffen.

C. Zusammenfassung.

1. Durch Saccharosezusatz von 2,5 Prozent zur Drigalski-Conradi-Nährböden, von 1,5 Prozent zu Endonährböden und von 3 Prozent zu Gaßnernährböden wurde bei 43 Intermediusstämmen ein koliähnliches Wachstum erzielt, während diese Stämme auf den bisher üblichen Laktoseplatten fleischvergifterähnlich wuchsen.

2. Durch zusätzliche Beigabe von 1,5 Prozent Adonit zu Drigalski-Conradi-Nährböden, von 1 Prozent zu Endonährböden und von 2,5 Prozent zu Gaßnernährböden war bei 17 nur Adonit angreifenden Stämmen der Intermediusgruppe ebenfalls ein deutlicher Unterschied im Farbenwachstum gegenüber den Laktoseplatten festzustellen.

3. Eine das Wachstum von Fleischvergiftern hemmende oder ihre Farbreaktion ändernde Wirkung des Saccharose-Adonit-Zusatzes wurde niemals beobachtet, dagegen sehr oft eine fördernde.

4. Die in allen 3 Nährböden mit den üblichen Farbindikatoren entsprechend dem biochemischen Verhalten erzielten unterschiedlichen Farbengepräge waren bei Gaßner -und Endonährböden am deutlichsten.

5. Die Menge der Laktose war ohne Einfluß auf die Erkennung der Saccharose oder Adonit spaltenden Intermediuskeime; sie ist mit Rücksicht auf alle anderen vorkommenden Bakterien in ihrer gebräuchlichen Höhe beizubehalten.

6. Die Erkennung und Unterscheidung der Fleischvergifter in Mischkulturen erlitt durch den Saccharose- und Adonitzusatz an Sicherheit und Schnelligkeit keine Einbuße.

7. Durch Verwendung der Laktose-Saccharose-Adonit-Nährböden in der bakteriologischen Fleischbeschau kann die Zahl der fleischvergifterverdächtig wachsenden Intermediuskeime auf mehr als die Hälfte herabgedrückt werden. Den Hauptteil hat der Saccharosezusatz. Die Zahl der nur adonitvergärenden Intermediusstämme ist außerordenntlich gering.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, Herrn Professor Dr. R. Standfuß für die Ueberlassung des Themas und seine stete Hilfsbereitschaft bei der Anfertigung und Durchsicht der Arbeit meinen aufrichtigsten Dank auszusprechen.

Tabellenanhang

Zeichenerklärung der Uebersichten.

× = keine Säurereaktion = Fleichvergifterwachstum.
= geringgradige Säurereaktion.
+ = mittelgradige Säurereaktion.
⧺ = starke Säurereaktion = Koliwachstum.

Jedes Kreuz bedeutet eine Anzahl von rund 20 Kolonien, jedes kleine Kreuz eine Anzahl von rund 10 Kolonien.

Uebersicht 1.

Endo		Drigalski-Conradi		Gaßner		Bemerkungen
1,0% Laktose	1,0% Laktose + 0,5% Saccharose	1,5% Laktose	1,5% Laktose + 0,5% Saccharose	5,0% Laktose	5,0% Laktose + 1,0% Saccharose	
××=	+#×	×××	××#	××#	+##	griff Laktose verspätet an.
×××	+=×	×××	×××	×××	++×	
××#	+++	×××	+##	××#	###	griff Laktose verspätet an.
×××	+++	×××	#	×××	###	
×××	+++	×××	###	×××	###	kräftigeres Wachstum auf der Saccharose-Endo-Platte.
×××	++++	×××	+++	×××	++#	kräftigeres Wachstum auf allen Saccharose-Platten.
×××	+++	×××	###	×××	+++	
×××	+++	×××	###	××#	+ # #	unspezifisch agglutinierender Stamm.
×××	+++	×××	###	×××	++#	kräftigeres Wachstum auf der Saccharose-Gaßner-Platte.
×××	+++	×××	+ + # #	×××	++#	

Uebersicht 2.

Endo		Drigalski-Conradi		Gaßner		Bemerkungen
1,0% Laktose	1,0% Laktose + 1,0% Saccharose	1,5% Laktose	1,5% Laktose + 1,5% Saccharose	5,0% Laktose	2,5% Laktose + 2,5% Saccharose	
××#	++++	××#	+++	×##	+++	griff Laktose verspätet an.
××#	++++	×××	+++	×××	++++	kräftigeres Wachstum auf der Saccharose-Drig.-Conradi-Platte.
××#	++++	×××	++++	××#	++++	griff Laktose verspätet an.
×××	++++	×××	++++	×××	+++#	
×××	++++	×××	+×	×××	+++	kräftigeres Wachstum auf der Saccharose-Endo-Platte.
×××	++++	×××	+++	×××	++++	kräftigeres Wachstum auf allen Saccharose-Platten.
×××	#+++	×××	+++	×××	+++	
×××	++++	×××	+++	×××	++++	kräftigeres Wachstum auf der Saccharose-Endo-Platte.
×××	++++	×××	+ + # #	×××	+++	
×××	++++	×××	+++#	×××	+++	kräftigeres Wachstum auf allen Saccharose-Platten.

Uebersicht 3.

Nr.	Endo		Drigalski-Conradi		Gaßner		Bemerkungen
	1,0% Laktose	1,0% Laktose + 1,5% Saccharose	1,5% Laktose	1,5% Laktose + 2,5% Saccharose	5,0% Laktose	4,0% Laktose + 3,0% Saccharose	
1168	××+	++	××+	+++	××+	++	kräftigeres Wachstum auf der Saccharose-Gaßner-Platte.
760	×××	+++	×××	+++	×××	+++	
610	××+	+++	××+	+++	××+	+++	
1184	×××	+++	×××	+++	×××	+++	kräftigeres Wachstum auf der Saccharose-Drig.-Conradi-Platte.
195	×××	+++	×××	+++	×××	+++	
1151	××+	+++	×××	+++	×××	+++	kräftigeres Wachstum auf allen Saccharose-Platten.
685	×××	+++	×××	+++	×××	+++	
601	××+	+++	×××	+++	×××	+++	
603	×××	+++	×××	+++	×××	+++	kräftigeres Wachstum auf allen Saccharose-Platten.
752	××+	+++	××+	+++	×××	+++	

Uebersicht 4.

Nr.	Endo		Drigalski-Conradi		Gaßner		Bemerkungen
	1,0% Laktose	1,5% Laktose + 1,5% Saccharose	1,5% Laktose	2,5% Laktose + 2,5% Saccharose	5,0% Laktose	5,0% Laktose + 2,0% Saccharose	
1168	××+	++	×××	++	××+	+++	
760	×××	+++	×××	+++	×××	+++	kräftigeres Wachstum auf der Saccharose-Gaßner-Platte.
610	××+	+++	××+	+++	××+	+++	kräftigeres Wachstum auf allen Saccharose-Platten.
1184	×××	+++	×××	+++	×××	++	
159	×××	+++	×××	+++	×××	++	
1151	×××	+++	×××	+++	××	+++	kräftigeres Wachstum auf der Saccharose-Endo- u Gaßner-Platte.
685	×××	+++	×××	+++	×××	+++	
601	××+	+++	××+	+++	×××	+++	
603	×××	+++	×××	+++	×××	+++	
752	×××	+++	×××	+++	×××	+++	kräftigeres Wachstum auf der Saccharose-, Endo- und Drigalski-Conradi-Platte.

Uebersicht 5.

Nr.	Endo		Drigalski-Conradi		Gaßner		Bemerkungen
	1,0% Laktose	0,5% Laktose 2,0% Saccharose	1,5% Laktose	1,0% Laktose + 3,0% Saccharose	5,0% Laktose	5,0% Laktose + 3,0% Saccharose	
1168	×××	±±+	×××	±++	××±	±±+	kräftigeres Wachstum auf der Sacharose-Drig.-Conradi-Platte.
760	×××	±±±	×××	+++	×××	± ± +	
610	×××	±±±	××±	±++	×××	±++	kräftigeres Wachstum auf der Saccharose-Endo-Platte.
1184	×××	±±+	×××	+++	×××	±±+	
159	×××	±±+	×××	+++	×××	±++	
1151	×××	±±±	×××	+++	×××	±±±	kräftigeres Wachstum auf allen Saccharose-Platten.
685	×××	±±+	×××	±++	×××	±±+	
601	×××	±++	×××	±++	×××	±±+	
603	×××	±++	×××	±++	×××	±±+	
752	×××	±±±	×××	±++	×××	±±+	kräftigeres Wachstum auf allen Saccharose-Platten.

Uebersicht 6.

Nr.	Endo		Drigalski-Conradi		Gaßner		Bemerkungen
	1,0% Laktose	1,0% Laktose + 1,5% Saccharose	1,5% Laktose	1,5% Laktose + 2,5% Saccharose	5,0% Laktose	5,0% Laktose + 3,0% Saccharose	
864	×××	+++	×××	+++	×××	+++	
791	×##	+++	××#	+++	××#	+++	griff Laktose verspätet an.
695	×××	+++	×××	+++	××#	+++	
621	×××	+++	×××	+++	××#	+++	kräftigeres Wachstum auf der Saccharose-Endo-Platte.
609	###	+++	×××	+++	×××	++#	
768	××#	+++	××#	++#	×##	+++	griff Laktose verspätet an.
587	×##	+++	××#	+++	××#	+++	griff Laktose verspätet an.
301	×××	+++	×××	+##	×××	+++	griff Saccharose verspätet an.
622	×××	+++	×××	+++	×××	+++	kräftigeres Wachstum auf allen Saccharose-Platten.
696	×××	+++	×××	+++	×××	+++	kräftigeres Wachstum auf allen Saccharose-Platten.
686	×××	+++	×××	+++	×××	+++	kräftigeres Wachstum auf der Saccharose-Endo-Platte.
761	×##	+++	×××	+++	×××	+++	
600	×××	+++	××#	+++	×××	+++	kräftigeres Wachstum auf der Saccharose-Endo-Platte.
298	×××	+++	×××	+++	×××	+++	kräftigeres Wachstum auf der Saccharose-Endo- und Drigalski-Conradi-Platte.
867	××#	+++	××#	+++	××#	+++	
589	×××	+++	×××	+++	×××	+++	
595	×##	+++	××#	+++	××#	+++	griff Laktose verspätet an.
760	×××	+++	×××	+++	×××	+++	
1118	×××	+++	×××	+++	×××	+++	
1121	×××	###	×××	+++	×××	+++	kräftigeres Wachstum auf allen Saccharose-Platten.
1132	××#	###	×××	+++	×××	+++	
1129	××#	###	××#	+++	×##	+++	griff Laktose verspätet an.
1133	××#	+++	×××	+++	×××	+++	
1167	××#	+++	×××	+++	×××	+++	
1190	×××	+++	××	+++	××#	++#	
1187	###	+++	×××	+++	×++	+++	kräftigeres Wachstum auf den Saccharose-Endo- u. Gaßner-Platten
1196	×#	+	×	+	×#	++	
1	×#	++	××	+++	×#	##	
35	×××	+++	××#	+++	××#	+++	
67	×××	+++	×××	+++	×××	+++	
78	×××	+++	×××	+++	×××	+++	
131	×××	+++	×××	+++	×××	+++	
139	××#	+++	××#	+++	××#	+++	kräftigeres Wachstum auf allen Saccharose-Platten.

Uebersicht 7.

Nr.	Endo		Drigalski-Conradi		Gaßner		Bemerkungen
	1,0% Laktose	1,0% Laktose + 1,5% Saccharose + 1,5% Adonit	1,5% Laktose	1,5% Laktose + 2,5% Saccharose + 1,5% Adonit	5,0% Laktose	5,0% Laktose + 3,0% Saccharose + 2,5% Adonit	
837	×××	+++	×××	+++	×××	+++	
832	×××	+++	×××	××+	×××	+++	
767	×××	+++	×××	+++	×××	+++	kräftigeres Wachstum auf der Versuchs-Endo-Platte.
490	×××	+++	×××	+++	×××	+++	
862	×××	+++	×××	+++	×××	+++	
833	×××	+++	×××	+++	××+	+++	kräftigeres Wachstum auf der Versuchs-Gaßner-Platte.
702	×××	+++	×××	+++	×××	+++	
781	×××	+++	×××	+++	×××	+++	
824	×××	+++	×××	+++	×××	+++	kräftigeres Wachstum auf allen Versuchsplatten.
700	×××	+++	×××	+++	+++	+++	
750	××+	+++	×××	+++	×××	+++	
868	×××	+++	×××	+++	×××	+++	kräftigeres Wachstum auf den Versuchs-Endo- u. Gaßner-Platten.
775	×××	+++	×××	+++	×××	+++	
151	××+	+++	×××	+++	××+	+++	kräftigeres Wachstum auf der Versuchs-Endo-Platte.
660	×××	+++	×××	+++	×××	+++	
31	×××	××+	×××	+++	××+	+++	
42	××+	+++	×××	+++	×××	+++	kräftigeres Wachstum auf allen Versuchsplatten.

Uebersicht 8.

Nr.	Endo		Drigalski-Conradi		Gaßner		Bemerkungen
	1,0% Laktose	0,5% Laktose + 0,5% Saccharose 1,0% Adonit	1,5% Laktose	1,0% Laktose + 1,0% Saccharose + 1,0% Adonit	5,0% Laktose	2,5% Laktose + 1,0% Saccharose + 2,5% Adonit	
837	×××	+++	×××	+++	×××	+++	
832	×××	+++	×××	+++	×××	+++	kräftigeres Wachstum auf der Versuchs-Endo-Platte.
767	×××	+++	×××	+++	×××	+++	
490	×××	+++	×××	+++	×××	+++	
862	×××	+++	×××	+++	×××	+++	kräftigeres Wachstum auf der Versuchs-Gaßner-Platte.

Uebersicht 9.

Nr.	Endo		Drigalski-Conradi		Gaßner		Bemerkungen
	1,0% Laktose	1,0% Laktose + 1,5% Saccharose + 1,5% Adonit	1,5% Laktose	1,5% Laktose + 1,5% Saccharose + 1,0% Adonit	5,0% Laktose	5,0% Laktose + 3,0% Saccharose + 3,0% Adonit	
837	XXX	+++	XXX	+++	XXX	+++	schwächeres Wachstum auf der Versuchs-Drigalski-Conradi-Platte.
832	XXX	+++	XXX	++#	XXX	+++	
767	XXX	+++	XXX	++#	XXX	+++	kräftigeres Wachstum auf der Versuchs-Endo-Platte.
490	XXX	+++	XXX	+++	XXX	+++	
862	XXX	+++	XXX	+++	XXX	+++	

Uebersicht 10.

Nr.	Endo		Drigalski-Conradi		Gaßner		Bemerkungen
	1,0% Laktose	1,0% Laktose + 1,5% Saccharose + 2,0% Adonit	1,5% Laktose	1,5% Laktose + 1,5% Saccharose + 2,0% Adonit	5,0% Laktose	5,0% Laktose + 3,0% Saccharose + 3,0% Adonit	
837	XXX	+++	XXX	+++	XXX	+++	
832	XXX	+++	XXX	+++	XXX	+++	
767	XX#	+++	XXX	+++	XXX	+++	schwächeres Wachstum auf den Versuchs-Drig.-Conradi-Platten.
490	XXX	+++	XXX	+++	XXX	+++	kräftigeres Wachstum auf der Versuchs-Endo Platte.
862	XXX	+++	XXX	+++	XXX	+++	

Uebersicht 11.

Fleischvergifter-Intermedius-Gemische.

Fleischvergifter	Intermedius Nr.	Endo		Drigalski-Conradi		Gaßner		Bemerkungen
		1,0% Laktose	1,0% Laktose + 1,0% Saccharose	1,5% Laktose	1,5% Laktose + 2,5% Saccharose	3,0% Laktose	3,0% Laktose + 3,0% Saccharose	
B. paratyph. B.	685	×××	++×	×××	++×	×××	++×	
B. paratyph. B.	610	×××	++×	×××	++×	×××	++×	
B. ent. Breslau	1151	××+	++×	××+	++×	×××	++×	kräftigeres Wachstum auf allen Saccharose-Platten.
B. ent. Breslau	683	×××	++×	×××	++×	×××	++×	
B. ent. Breslau	696	××+	++×	×××	++×	××+	++×	kräftigeres Wachstum auf der Saccharose-Endo-Platte.
B. suipestif. Kunzendorf	139	×××	++×	×××	++×	×××	++×	kräftigeres Wachstum auf der Saccharose-Endo-Platte.
B. suipestif. Kunzendorf	760	××+	++×	××+	++×	××+	++×	
B. Virchow	752	×××	++×	×××	++×	×××	++×	kräftigeres Wachstum auf der Saccharose-Endo-Platte.
B. Virchow	686	×××	++×	×××	+××	×××	+××	
B. Brandenburg	595	×××	+××	×××	+××	×××	++×	
B. Thompson	1121	×××	++×	××+	++×	×××	++×	kräftigeres Wachstum auf allen Saccharose-Platten.
B. ent. Gärtner-Jena	131	×××	++×	×××	++×	×××	++×	
B. ent. Gärtner-Danyzs	78	×××	++×	×××	++×	×××	++×	kräftigeres Wachstum auf der Saccharose-Gaßner-Platte.
B. ent. Gärtner-Moskau	35	×××	++×	×××	++×	×××	++×	

Uebersicht 12.

Koli-Intermedius-Gemisch.

Koli-stämme	Inter-medius Nr.	Endo		Drigalski-Conradi		Gaßner		Bemerkungen
		1,0% Laktose	1,0% Laktose + 1,0% Saccharose	1,5% Laktose	1,5% Laktose + 2,5% Saccharose	3,0% Laktose	3,0% Laktose + 3,0% Saccharose	
1	760	××	+++	××	+++	××	+++	
2	685	×+	+++	×+	+++	×+	+++	kräftigeres Wachstum auf der Saccharose-Endo-Platte.
3	693	××	+++	××	+++	××	+++	
4	610	×++	+++	××	+++	××	+++	
5	1151	×+	+++	×+	+++	×+	+++	kräftigeres Wachstum auf allen Saccharose-Platten.
6	791	+×	+++	+++	+++	+++	+++	griff Laktose verspätet an.
7	301	×+	+++	+++	+++	+++	+++	griff Laktose verspätet an.
8	683	××	+++	×++	+++	××+	+++	
9	696	××	+++	××	+++	××	+++	
10	595	××+	+++	××	+++	××	+++	
11	1121	××	+++	××	+++	××	+++	kräftigeres Wachstum auf der Saccharose-Endo-Platte.
12	131	××+	+++	×+	+++	×+	+++	
13	78	×+	+++	×+	+++	××	+++	
14	35	××	+++	×++	+++	×++	+++	

Uebersicht 13.

Fleischvergifter-Intermedius-Gemische.

Fleischvergifter	Intermedius Nr.	Endo		Drigalski-Conradi		Gaßner		Bemerkungen
		1,0% Laktose	1,0% Laktose + 1,0% Saccharose + 1% Adonit	1,5% Laktose	1,5% Laktose + 2,5% Saccharose + 1,5% Adonit	5,0% Laktose	5,0% Laktose + 3,0% Saccharose + 2,5% Adonit	
B. paratyph. B.	685	×××	++×	×××	++×	×××	+××	
B. paratyph. B.	610	××+	++×	×××	++×	××+	++×	
B. ent. Breslau	1151	××+	++×	××+	+××	×+×	++×	kräftigeres Wachstum auf allen Versuchsplatten.
B. ent. Breslau	683	×××	++×	×××	+××	×××	++×	
B. ent. Breslau	696	×××	++×	×××	++×	×××	++×	kräftigeres Wachstum auf der Versuchs-Endo-Platte.
B. suipestif. Kunzendorf	139	×××	++×	×××	++×	×××	++×	
B. suipestif. Kunzendorf	760	×××	×××	×××	++×	×××	++×	
B. Virchow	752	××+	++×	××	+×	×××	++×	
B. Virchow	686	×××	+×	×××	+×	×××	++×	
B. Brandenburg	595	××+	+××	××+	+××	××+	++×	
B. Thompson	1121	××+	++×	×××	×+×	××+	++×	kräftigeres Wachstum auf allen Versuchsplatten.
B. ent. Gärtner-Jena	131	×××	++×	××	++×	×××	+++	
B. ent. Gärtner-Danyzs	78	××	++×	××	++×	××+	+++	
B. ent. Gärtner-Moskau	33	×××	+××	×××	++×	×××	+++	

Uebersicht 14.

Koli-Intermedius-Gemisch.

Koli-stämme	Intermedius Nr.	Endo		Drigalski-Conradi		Gaßner		Bemerkungen
		1,0% Laktose	1,0% Laktose + 1,0% Saccharose + 1,0% Adonit	1,5% Laktose	1,5% Laktose + 2,5% Saccharose + 1,5% Adonit	3,0% Laktose	3,0% Laktose + 3,0% Saccharose + 2,5% Adonit	
1	760	× × ± ±	± ± ±	× × ± ±	± ± ±	× × ± ±	± ± ±	
2	685	± ± ±	± ± ±	× ± + +	± ± +	× ± ±	± ± ±	kräftigeres Wachstum auf allen Versuchsplatten.
3	695	× × + +	± + +	× × +	± ± +	× x + +	± + +	
4	610	× × ± ±	± ± ±	× × ± ±	± + +	× × ±	± ± +	
5	1151	× ±	± ±	× ± + +	± ± ±	× ± ±	± ± ±	kräftigeres Wachstum auf allen Versuchsplatten.
6	791	± ± ±	± ± ±	× ± ±	± + +	± ± ±	± ± ±	griff Laktose verspätet an.
7	301	× ± ±	± ± ±	± +	± ±	× ± ±	± ± ±	griff Laktose verspätet an.
8	683	× ± ±	± ± ±	× × ± ±	± + +	× × ± ±	± ± +	
9	696	× × + +	± + +	× × + +	+ + +	× x + +	+ + +	
10	595	× × ± ±	± ± ±	× + + +	+ + +	× x + ±	± + +	kräftigeres Wachstum auf der Versuchs-Endo-Platte.
11	1121	× ± ±	± ± ±	× + +	± + +	× × ± ±	± ± ±	
12	131	× × ± ±	± ± ±	× × ± ±	± ± ±	× + +	+ + +	kräftigeres Wachstum auf der Versuchs-Endo-Platte.
13	78	× ± ± ±	± ± +	× + +	± +	× ± ± +	± ± ±	
14	35	× × ± ±	± ± ±	× × ±	± ± +	× × ± ±	± ± ±	

Schrifttum.

1. Bartel, H.: Beitrag zur biochemischen Typendifferenzierung im Rahmen der bakteriologischen Fleischuntersuchung. T. Rdsch. 39, 1937.
2. Bock, H.: Untersuchungen über die unspezifische Agglutination (Spontan-Agglutination) bei Bakterien der Intermediusgruppe mit besonderer Berücksichtigung der Agglutination auf dem Objektträger (Probe-Aggolutination) bei der bakteriologischen Fleischbeschau. Dissertation Gießen 1938.
3. Dierking, K.: Abänderung der Drigalski-Conradi- und der Gaßner-Platte durch Saccharosezusatz. Inaug.-Diss. Hannover 1937.
4. Eidherr, A.: Ein Beitrag zur kulturellen Typhus- und Paratyphusdiagnose. Wiener tierärztliche Mschr. 16, 391. 1933.
5. Krüger, H.: Die Typendiagnose bei der bakteriologischen Fleischbeschau. B.T.W. 1936, S. 166.
6. Müller, H.: Untersuchungen über das Verhalten von Bakterien aus der Intermedius-Gruppe auf Ammonnährböden sowie gegenüber Adonit und Salizin. Dissertation Gießen 1938.
7. Schoop, G.: Saccharosezusatz zu Drigalski-Conradi- und Gaßner-Nährböden. D.T.B. 18, 279. 1938.
8. Standfuß, R.: Uebergangsstämme aus der Coli-Typhus-Gruppe nebst Bemerkungen zur Fleischvergifter-Paratyphusfrage. D.T.W. 37, 275. 1929.
9. — Bakteriologische Fleischbeschau. III. Auflage. Verlag R. Schoetz, Berlin.

Lebenslauf.

Am 24. Oktober 1908 wurde ich, Paul Heinrich Haumann, als Sohn des Bauern Caspar Haumann und seiner Ehefrau geb. Voß zu Büderich in Westfalen geboren. Nach fünf Volksschuljahren besuchte ich das humanistische Gymnasium zu Werl, wo ich im März 1931 die Reifeprüfung bestand. Vom Sommersemester 1931 an widmete ich mich dem Studium der Veterinärmedizin an der Tierärztlichen Hochschule zu Hannover. Nach dem vierten Semester legte ich die naturwissenschaftliche Prüfung ab, studierte dann ein Semester an der Tierärztlichen Hochschule zu Wien. Nach weiteren vier Semestern in Hannover bestand ich am 22. Dezember 1935 dort die tierärztliche Fachprüfung. Nach einer kurzen Assistententätigkeit in der Praxis und der dreimonatigen Schlachthoftätigkeit am Schlachthof zu Dortmund erhielt ich am 1. Mai 1936 meine Bestallung als Tierarzt. Anschließend war ich in Praxis und Fleischbeschau tätig. Vom 6. Februar d. J. ab nahm ich im Institut für tierärztliche Nahrungsmittelkunde, Gießen, an einem dreimonatigen Kursus teil. Ferner war ich im Sommersemester an der Universität zu Gießen immatrikuliert.